Ueber das

reactionslose Einheilen von Fremdkörpern im Augenhintergrunde.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 13. October 1893

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Hugo Meesmann

aus Portland Or. U. S. A.

OPPONENTEN:

Hr. Dr. med. W. Becher, I. Assistenzarzt der Prof. Litte'schen Poliklinik.

- Dr. med. E. W. Haass, prakt. Arzt.
- Dr. med. S. Wachsmann.

BERLIN.

Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke).

Linienstrasse 158.

Dem Andenken seines Vaters

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535707_0162

Nach allgemeinen Erfahrungen ist das Eindringen von Fremdkörpern in die Tiefe des Auges, in den Glaskörper und auf die Retina, von den allerschlimmsten Folgen begleitet. Es kommt nahezu ausnahmslos zu einer Iridochorioideitis; dazu gesellt sich noch die schwere Gefahr einer sympathischen Entzündung des nicht verletzten Auges.

Von Urtheilen über die Schwere der Folgen der in Rede stehenden Verletzungen und von den Erfahrungen über deren Ausgänge seien hier angeführt:

1. Schweigger. „Dringen fremde Körper in die Tiefe des Auges ein, so bleibt nur sehr selten ein brauchbares Sehvermögen übrig, in der Regel erfolgt Erblindung durch Netzhautablösung und Iridochorioideitis. Häufig liegt auch die Gefahr der sympathischen Erkrankung des zweiten Auges nahe."

2. Leber. „Nur in seltenen Ausnahmefällen werden fremde Körper im Augenhintergrunde ertragen ohne Entzündung zu erregen. Sie bleiben in den Augenhäuten stecken, ragen oft in den Glaskörper hinein, und werden mit der Zeit gewöhnlich durch eine Bindegewebshülle eingekapselt. Man sieht diesen Hergang nur bei geringer Grösse und chemisch indifferenter Beschaffenheit der fremden Körper. Etwas grössere, die anfangs leidlich vertragen werden, rufen mit der Zeit immer stärkere Entzündung hervor, abgesehen von perforirenden Verletzungen des Bulbus. Im Bereiche der Retina entstehen kleinere Wunden der letzteren zuweilen durch fremde Körper, besonders Metall- oder Glassplitter, welche in das Innere des Auges eindringen und an einer Stelle der hinteren Wand stecken bleiben oder auch nach Verletzung der Netzhaut und Aderhaut abprallen und sich im Glaskörper zu Boden senken.

Meistens kommt indess die Verwundung der Retina hier nur wenig in Betracht, da durch die Anwesenheit des Fremdkörpers eine eitrige Entzündung der Aderhaut hervorgerufen wird, welche zum Verlust des Auges führt."

3. Hock. „Tief eingedrungene Fremdkörper führen meistens zu schweren Entzündungen des Auges, besonders gilt dies von solchen die in den Ciliarkörper oder hinter die Linse in den hinteren Augenraum gelangt sind. Zuweilen werden solche Körper nach dem ersten Entzündungssturme lange Zeit ohne Belästigung ertragen, wenn sie sich eingekapselt haben. Diesem friedlichen Zustande wird aber oft spontan oder in Folge einer Contusion des Auges ein Ende gemacht, indem der Körper sich loslöst und entweder an dem Orte, wo er sich eingebettet, Entzündung erregt oder weiter wandert. Die grösste Gefahr solcher Entzündung, welche sich meistens im Uvealtractus, in specie am Ciliarkörper und in der Iris abspielen, liegt in der Erregung einer sympatischen Entzündung des zweiten Auges."

4. Hirschberg. „Wenn ein Eisenplitter von merkbarer Grösse im Glaskörper des menschlichen Auges sich befindet, so macht er stets Reizungen, sowohl mechanisch durch Lageveränderung, als auch chemisch durch den Process der Verrostung.

Fast ausnahmslos geht das Auge verloren."

Nach diesen Urtheilen ist es als eine Seltenheit anzusehen, dass ein Fremdkörper, der in den hinteren Augenraum eingedrungen und dort haften geblieben ist, nicht den Verlust des Auges herbeiführt. Eine Beobachtung dieser seltenen Art wurde im Jahre 1886 in der königlichen Augenklinik zu Berlin gemacht. Bedeutsam ist, dass der Patient dauernd, von der Zeit seines Unfalls bis jetzt, in der Beobachtung der Klinik geblieben ist.

Durch die Güte des Herrn Geheim-Rath Schweigger war ich in der Lage, den Patienten jetzt, Sept. 1893, zu untersuchen. Ehe ich die Krankengeschichte und den Befund hier mittheile, gebe ich eine Uebersicht über die bisher in der Litteratur verzeichneten Fälle der nämlichen Art.

Die ersten Veröffentlichungen rühren von A. v. Graefe im Jahre 1857 her (dessen Arch. Bd. IV).

Er berichtet über 3 Fälle, von denen der erste wegen des historischen Interesses ausführlich mitgetheilt sein möge.

Fall I. Hermann J., ein hiesiger Schlosserlehrling von 17 Jahren, hatte bei dem Abhauen eines Drahtes auf dem Ambos vorbeigeschlagen, wodurch ein Stück von der Amboskante abgesprengt und in's linke Auge geschleudert worden war. Unmittelbar darauf sah er einen kleinen schwarzen Fleck vor dem Auge schweben, der genau die Bewegungen des Auges begleitete, ohne sich im Gesichtsfelde zu verschieben. Drei Tage später wurde von einem hiesigen Collegen ein Metallspohn aus dem inneren oberen Segment der Cornea entfernt. Vierzehn Tage nach der Verletzung stellte sich der Patient in meiner Klinik vor. Man gewahrte am inneren oberen Rande der Cornea dicht an der Scleralgrenze eine kleine lineare Wunde von 1‴ Länge. Die Iris ist hier adhärent und dementsprechend die Pupille um Weniges nach dieser Stelle verzogen. An der Linse ist eine umschriebene Opacität sichtbar, da jedoch dieselbe sich ganz gegen den oberen inneren Rand hin befindet, so muss zur genaueren Controlirung die Pupille erweitert werden. Man sieht nun eine der Hornhautwunde entsprechende, jedoch der Augenachse etwas näher gelegene Wunde in der vorderen Kapsel, welche mit einer weisslichen Substanz verlöthet ist. Von hieraus dehnt sich eine strangförmige Linsenopacität durch das Linsensystem nach hinten aus und erreicht, indem sie gegen die hintere Corticalsubsubstanz sich etwas verbreitert, die hintere Kapsel nach innen und oben vom hinteren Pol, jedoch weniger excentrisch als dieses im Bereich der vorderen Kapsel der Fall war. Die Richtung der Verletzung musste demnach von innen und oben nach aussen und unten gegangen sein. Hart an der hinteren Kapsel befindet sich eine sectorenförmig verbreitete Trübung in der hinteren Corticalsubstanz. Im Glaskörper schweben unmittelbar hinter dieser Linsenpartie einige Flocken. Jedoch lässt sich ein eigentlicher Canal, der die Richtung des fremden Körpers bezeichnet, nicht nachweisen. Im Augenhintergrunde und zwar nach unten und etwas

nach aussen, zeigt schon die Untersuchung mit dem einfachen Spiegel ohne Convexglas eine eigenthümlich bläuliche, stark reflectirende Stelle. Wird nun im umgekehrten Bilde untersucht, so sieht man, dem Augenhintergrunde selbst eingelagert, einen fremden Körper, nämlich einen länglichen Metallsplitter ungefähr so lang als die Pap. opt. und kaum halb so breit. Derselbe ist mit seiner Längsachse horizontal gelagert und giebt einen sehr starken, auf der Fläche bläulichen, an den Rändern bei schief auffallendem Lichte, einen metallisch glänzenden Reflex. Nur die vordere Fläche scheint mit einer Spur getrübter Glaskörpersubstanz bedeckt, über welche sich jedoch bei ihrer geringen optischen Differenz nichts Näheres sagen lässt. Die Netzhaut existirt bis zum Rande des fremden Körpers, wie sich wenigstens auf der einen Seite durch ein dort liegendes Gefäss beweisen lässt. Eine grössere Unterbrechung der Netzhaut konnte übrigens schon durch die functionelle Prüfung ausgeschlossen werden. Die Oberfläche des fremden Körpers liegt ziemlich genau im Netzhautniveau, so dass ich kleine Flecken auf dieser Oberfläche und die erwähnten Netzhautgefässe mit denselben Gläsern und ohne Veränderung meines Commodationszustandes sehen kann. Da der Spohn doch immerhin einige Dicke haben musste, so ist es demnach anzunehmen, dass er die Netzhaut gänzlich und auch die Lage der Chorioidea zum grössten Theile durchschlagen hat. Möglich sogar, dass dessen hintere Fläche die Sclera direct berührt. Die Chorioidea zeigt in einem ziemlich weiten Bereiche um den Fremdkörper herum, und zwar ebenfalls in einer mit ihrer Längsachse horizontal liegenden Figur, bräunliche Verfärbung und noch bestehende Ecchymosirung. Eine Ablösung der Netzhaut existirt nirgends. Die functionelle Prüfung zeigt ein verhältnissmässig gutes Sehvermögen. Obwohl die Trübung der hinteren Corticalsubstanz schon einigermaassen geschwunden sein konnte, so liest Patient mittlere Schrift fliessend, kleinere mühsam. Eine Gesichtsfeldbeschränkung ist nicht zu constatiren und selbst ein kleiner Defect, der genau der Lage des fremden Körpers entspricht, war bei seiner grossen Excentricität nach oben nur bei der sorgfältigsten Untersuchung nachweisbar. Patient befindet sich jetzt etliche Monate unter

meiner Beobachtung. Es ist im Verhalten des fremden Körpers nicht die mindeste Veränderung eingetreten, ebensowenig in der Linsentrübung und im Sehvermögen. Ob der früher aus der Hornhaut entfernte Körper wirklich ein abgesplitterter Rest des Spohns oder ein zweiter Spohn oder zurückgelassener Rost oder beliebiger mechanisch mitgeführter Schmutz gewesen, liess sich aus den eingezogenen Erkundigungen nicht eruiren.

Fall II. Eisenspohn drang durch Cornea und Linse. Erste Untersuchung Auge scheinbar intact. Mydriasis. Am auffallendsten ist eine umschriebene Beschränkung des Gesichtsfeldes nach oben hin, in der Art, dass das Gesichtsfeld in einer oberen Oeffnung von 30^0 mit einer horizontalen Linie abschliesst. Bei Untersuchung mit Augenspiegel sieht man bei starker Richtung des Blickes nach unten nahe der unteren Ora serrata einen Fremdkörper, etwa so lang wie die Pap. opt. und halb so breit. Sitz des Fremdkörpers in der Chorioidea. Fehlen der Netzhaut an der Einschlagestelle. Bei wiederholter Untersuchung wird eine kleine lineare Narbe an der Cornea entsprechend dem inneren unteren Linsenrande wahrgenommen. Gesichtsfelddefect dauernd. Dauer der Beobachtung etliche Wochen.

Fall III. Erste Untersuchung drei Tage nach der Verletzung. Eisensplitter, traumatische Mydriasis, unregelmässige Hornhautwunde, dahinter klaffende Iriswunde, Linse opak, starker Bluterguss in Glaskörper, durch den eine Untersuchung des Augenhintergrundes unmöglich wird. Es wird ein Druckverband verordnet, der sechs Wochen getragen wird. Nach dieser Zeit zeigt sich die Hornhaut und Iriswunde geheilt. Die Linsentrübung ist stationär. Der Glaskörper hat sich geklärt. Bei der Augenspiegeluntersuchung sieht man oben und innen ein Metallstückchen von $2^1/_2'''$ Länge und $1'''$ Breite, das die Netzhaut durchschlagen hat.

Pall IV. von Jacobson 1865 (v. Gräfe's Arch. Bd. IX). Ein kleines Steinstückchen durchbohrte Hornhaut und Linse und verursachte Staar, welcher erfolgreich durch Linsenextraction entfernt wurde. Danach Glaskörper durchaus klar, Fremdkörper nahe der Sehnervenpapille mit dem einen Ende in der Sclerotica, mit dem anderen Ende in der Chorioidea, und in der Retina ein Riss mit

weit klaffenden Rändern; ein entsprechender Defect im Sehfelde S. $^1/_8$.

Fall V. von Jacobi 1868 (v. Gräfe's Arch. Bd. XI). Ein Eisensplitter, 0,75 mm breit, war mit seinem spitzen Ende in der Retina, mit seinem breiten frei im Glaskörper. Er war eingekapselt, hatte eine dunkle Umgrenzung von Ecchymosenresten und Hypertrophie des Chorioidealpigments. Linse intact. Ein Faden im Glaskörper zeigte den Weg des Fremdkörpers an. Defect in F. V. = 1.

Fall VI. von Hirschberg 1874 (Klin. Beobachtungen S. 103). Ein Metallstückchen drang durch Cornea, Iris, Linse und Glaskörper und blieb in der Retina stecken, ungefähr 9 Pap.-D. von der Sehnervenpapille entfernt. Es war vollkommen schwarz, oval, nicht hervorragend, nicht eingekapselt, aber von einem weichen Saum umgeben. Sehschärfe zuerst gut, ein Jahr später auf $^3/_{200}$ gefallen, wegen vorgeschrittener Linsentrübung.

Fall VII. von Hirschberg 1875 (Berl. klin. Wochenschr. 1875). Ein Eisenspohn im Fundus oculi, mit dem einem Ende frei im Glaskörper, schwarz, von einer hellen, weichen Zone umgeben. Umschriebenes Scotome V. Sn. $1^1/_2$ auf 7″ acht Monate später.

Fall VIII. von G. Strawbridge 1878 (Trans. Am. Ophth. Soc., Bd. II). Ein stecknadelgrosser Eisensplitter hatte die Sclerotica nahe der Sehne des M. rectus intern. durchbohrt und sich in die Sclerotica ein wenig auswärts und abwärts von der Papille gelagert. Er war von einer grossen kreisförmigen, weissen Fläche, augenscheinlich der blosliegenden Sclerotica, eingeschlossen, in deren Umgebung die Chorioidea entartet war. Der Glaskörper war voll von beweglichen Trübungen. V = $^{20}/_{90}$. Beträchtlicher Defect am Centrum des Sehfeldes. Keine Reizung in beiden Augen. Beobachtungszeit zwei Jahre.

Fall IX. von O. Sigel 1876 (Inaug.-Diss. Tübingen u. Nagel's Jahresbericht für 1876). Ein Zündhütchenstückchen lag in der Macula lutea. Die Reizung des Auges hörte in wenigen Tagen auf. S $^5/_{18}$. Sehfeld defect, nahe am Fixationspunkt. Einige Monate beobachtet, keine Veränderung.

Fall X. Brière entdeckte 1877 (Annal. d'ocul. Bd. LXXVIII) mit dem Augenspiegel einen kleinen

Stahlsplitter, der am unteren äusseren Quadranten der Retina angeheftet und drei Tage, nachdem er in das Auge eingedrungen, von einem weissen 3 oder 4 mm breiten Exsudate umgeben war. Der Kranke, der keine Beschwerden fühlte und gut sah, folgte den ärztlichen Anordnungen, in einem dunklen Zimmer zu bleiben und das Auge möglichst ruhig zu halten, nicht, sondern ging in sein Geschäft bis 5 Tage später ein acuter Anfall von schwerer Iridochorioideitis ausbrach, der mit Eisumschlägen behandelt wurde und in zwei Monaten sich besserte. Mit dem Augenspiegel war eine weisse, erbsengrosse Masse, der eingekapselte fremde Körper, im unteren Theile des Glaskörpers zu sehen. Vollständige Heilung. Ein Jahr nachher beträchtlicher Defect im oberen Theile des Sehfeldes. S $^{20}/_{50}$.

Fall XI. von S. Snell in Birmingham 1878 (London Ophth. Hosp. Rep. Bd. IX). Ein kleines Stückchen Stahl drang durch die Sclerotica und lagerte sich in die Retina nahe der Sehnervenpapille auf die Arterie und Vene. Es war schwarz mit einem kleinen weissen atrophischen Fleck. Patient liest J 1, sieht mit diesem Auge so gut als mit dem anderen.

Fall XII. von Hirschberg (Arch. f. Augenh. 1880, Bd. IX). Ein Eisensplitter drang durch die Sclerotica, lagerte sich in die Retina, nahe der Sehnervenpapille mit einem Ende frei 0,6—0,7 mm weit in den Glaskörper hineinragend, schwarz, von einem schneeweisssen, bindegewebigen Saum umgeben, welcher auch theilweise seine freie Oberfläche bedeckte. Kleines Scotome. V $^{15}/_{200}$.

Fall XIII. von Knapp (Arch. f. Augenh. 1883). Ein Eisensplitter drang durch Cornea, Iris, Linse und Glaskörper. Bei der ersten Untersuchung wurde constatirt: Geringer Schmerz, Thränenfluss, leichte circumcorneale Injection, lineare Trübung von 2—3 mm Ausdehnung in dem unteren äusseren Quadranten der Cornea, ungefähr in der Mitte zwischen Centrum und Peripherie, direct dahinter Irisgewebe geschwollen, ohne irgend eine wahrnehmbare Perforation. Pupille eng, Medien trübe, Fundus nur undeutlich zu sehen. Eisenstück nicht sichtbar. Bei der zweiten Untersuchung 3 Wochen später war das Auge frei von jeder Reizung. Cornea-Narbe deutlich, Adhäsion der Iris an derselben Stelle, streifen-

förmige Trübung der Linse und hinteren Kapsel. Glaskörper trübe. Im umgekehrten Bilde erscheint der Fremdkörper oberhalb der Macula lutea schwarz und von einem weissen Rande umgeben. Seine senkrechte Ausdehnung ist dem Durchmesser der Papille fast gleich, seine Breite $^3/_4$ Pa.-D. Die umgebende Retina erscheint normal, ausgenommen, dass der obere Saum des Splitters mit einem kleinen halbmondförmigen Fleck bedeckt ist. Die Chorioidea in geringer Ausdehnung oberflächlich atrophisch. Gesichtsfeld der Lage des Fremdkörpers entsprechendes Scotom von etwas grösserer Ausdehnung.

Fall XIV. wurde von E. Grünig und E. Fridenberg beobachtet (Arch. f. Augenh. 1883). Der Verletzung folgte mässige Reizung und Cataract, welcher entfernt wurde. Nach Heilung wurde der Fremdkörper in der Retina liegend nahe der Papille bemerkt, S $^{20}/_{20}$ mit passenden Gläsern, da Auge opakisch. Die Natur des Fremdkörpers konnte nicht ermittelt werden.

Fall XV. wurde von Schies beschrieben (Monatsschr. f. Augenh. 1880). Ein Eisensplitter drang durch Cornea, Irisrand und Linse und sass frei auf der Retina. Es folgte traumatische Entzündung, welche sich wieder resorbirt. Die transparenten Medien sind gut erhalten. Grösse des Fremdkörpers die des halben Papillendurchmessers. Er sitzt zwei Pa.-D. von der Papille entfernt und ragt in's Glaskörpergewebe hinein. Linse bleibt an einer Stelle getrübt. S $^1/_5$ einige Monate nach Trauma.

Fall XVI. von Fr. Hoch in Basel beschrieben (Arch. f. Augenh. 1889). Beim Hacken flog einer Magd etwas in's rechte Auge. Weder Entzündung noch Schmerz. Eine schwache Trübung des Sehvermögens verschwand wieder. Ungefähr 9 Monate nach dem Trauma bemerkte sie zufällig, dass sie mit dem rechten Auge weniger sieht als mit dem linken. Eine ophthalmoskopische Untersuchung ergiebt rechts S $^{12}/_{200}$, (L. norm.) erhöhte Tension, durchsichtige Linse, keine Injection. Bei focaler Beleuchtung am Hornhautrande innen oben feine lineare Trübung, Perforation in Iris, Papille hyperaemisch mit leicht verschwommenen Conturen. Auf der Netzhaut war ein lanzenspitzenförmiger hervorragender Körper. Dieser zeigt nicht eigentlichen Metallglanz. Der übrige

Augenhintergrund ist normal. Grösse des Fremdkörpers $1^1/_4$ Pa.-D. Das Auge blieb immer reizlos.

Fall XVII. von A. Elschning Graz (Arch. f. Augenh. 1891). Ein Stahlstückchen drang durch die äussere Bulbushälfte. Glaskörpe rtrübe $S\,^6/_{24}$. Ein dunkler Fleck $1^1/_4$ Pa.-D. land, 1 Pa.-D. breit in der Mitte des Glaskörpers. Gesichtsfeldgrenzen normal. Nach einer zweiten Untersuchung einige Monate später im Glaskörper dünner Bindegewebstrang mit umlagerten Pigmentkörnchen. $S\,^6/_{12}$. Im Gesichtsfeld oben innen sectorenförmiger Defect von dem durch eine Zone ganz undeutlichen Sehens getrennt ein mediales paracentrales Scotome. Sonst Alles normal.

Fall XVIII. wurde in der Poliklinik des Herrn Prof. Schweigger von Dr. Silex beobachtet. W. R., ein Schlosser, 25 Jahre alt, wurde am 25. Juli 1886 in die Klinik aufgenommen. Der Patient giebt an, stets gesund und im Besitze guten Sehvermögens gewesen zu sein. Er erzählt, dass ihm vor einer halben Stunde, während er mit Hämmern beschäftigt war, ein Stück Eisen gegen das rechte Auge geflogen sei. Schmerz hatte er, wie er auf ausdrückliches Befragen angiebt, nicht. Er sucht die Poliklinik auf, weil er mit der Verwundung eine Verminderung des Sehvermögens deutlich wahrgenommen hat. Die alsbald vorgenommene Sehprüfung ergiebt links $S\,^6/_6$, rechts $^6/_{24}$. Links innerlich und äusserlich Alles normal: Rechts Lider intact, Bulbus im Ganzen reizlos jedoch ist nach unten und aussen auf der Sclera ein kleiner Injectionsherd, in dessen Umgebung die Conjunction leicht geschwollen ist; ebenso ist dort eine glasig aussehende Stelle von circa 2 mm Länge und 1 mm Breite. Sehr wahrscheinlich ist dies die Perforationsstelle, durch die der Fremdkörper eingedrungen ist. Hornhaut, Kammerwasser, Iris und Papille zeigen keinerlei Veränderung, hingegen werden im Glaskörper bei der Durchleuchtung einzelne dick fadenförmige, dunkelschwarz aussehende, wenig bewegliche Trübungen sichtbar; zwischen diesen finden sich zwei stillstehende, rundliche, hellglänzende Gebilde von etwa Erbsengrösse, deren Ränder in einem silberartigen Licht erscheinen. Die Gebilde sind als Luftblasen anzusehen. Beim Blick nach unten und aussen nimmt man dort, wo die Perforationsstelle gelegen ist, eine klumpige schwarze Masse wahr. Nach der Anam-

nese musste das Vorhandensein eines Fremdkörpers im Augenhintergrunde als gesichert angenommen werden, jedoch war bei der sorgfältigsten Durchmusterung des Augenhintergrundes ein Fremdkörper nicht wahrzunehmen. Die Papille war normal. Auch bei der Prüfung des Gesichtsfeldes war keinerlei Abweichung zu constatiren. Der Patient wird in die Klinik aufgenommen und erhält einen Druckverband. Vor Anlegung desselben, eine Stunde nach der ersten Untersuchung, wird das erkrankte Auge noch einmal geprüft und es zeigte sich, dass mittlerweile die Luftblasen geschwunden waren. Patient wird angewiesen, für die nächsten Tage dauernd ruhige Bettlage streng einzuhalten. Der Verband bleibt indess unverändert. Obwohl nämlich die Anwesenheit eines Fremdkörpers nach der Anamnese und dem Befunde sicher anzunehmen war, wird doch mit Rücksicht darauf, dass die Sehschärfe noch gut war und entzündliche Erscheinungen durchaus fehlten, von einem operativen Eingriff Abstand genommen. Patient befolgt die Vorschriften willig und mit Verständniss. Temperatur vom 26. 7. bis zum 1. 8. 86 ganz normal, Allgemeinbefinden gut, Auge schmerzfrei, keinerlei Reizerscheinungen. Patient wird am 2. 8. entlassen. Der Bulbus ist vollkommen reizlos, der Status unverändert. S $^{1}/_{3}$. Bei der Entlassung wird der Patient angewiesen, sich wöchentlich in der Poliklinik vorzustellen. Er kehrt erst nach 6 Wochen wieder. Bei der nunmehr vorgenommenen Prüfung, sieht man, dass die Glaskörpertrübungen geschwunden sind. Weiterhin zeigt sich bei stärkster Wendung nach unten und aussen, am besten im umgekehrten Bilde, eine weissbläuliche Stelle in Form eines gleichschenklichen Dreiecks, dessen Spitze nach hinten und innen gerichtet ist. Die Höhe des Dreiecks beträgt etwa $1^{1}/_{2}$ Pa.-D. Die dreieckige Fläche ist fast allseitig von einem Pigmentring umgeben. Gefässe sind an der Stelle nicht sichtbar, wohl aber sieht man in der Mitte der Fläche einen weisslichen, etwas prominenten Fleck, aus dessen centralen Grunde eine weissglänzende Fläche sich abhebt. Nach Analogie der früher beobachteten Fälle wird die bezeichnete Stelle in dem beschriebenen Fleck als Eisensplitter angesehen.

Der Patient blieb seit dem Unfalle dauernd in der

Beobachtung der Klinik. Der Zustand des Auges blieb unverändert. Die letzte Untersuchung fand 7 Jahre nach der Verletzung statt. Die Sehschärfe beträgt $^6/_9$.

Im Anschluss an die Beschreibung der Fälle habe ich eine Tabelle aufgestellt (s. S. 16), welche einen Ueberblick über die Natur des eingedrungenen Fremdkörpers, Complicationen und endgültiges Resultat ergiebt, soweit Data vorhanden waren.

Pathologie. Die Verletzungen, welche uns hier beschäftigen, kommen durchweg nur bei Leuten des arbeitenden Standes vor. Es handelt sich zumeist um Schlosser, Schmiede, denen beim Hämmern von Eisen oder Stahl Stücke, die von dem gehämmerten Material oder den Kanten des Ambosses abgesprungen sind, in's Auge eindrangen. Vereinzelt waren darunter Arbeiter aus Zündhütchen-Fabriken. In einem Falle handelte es sich um einen Maurer. Besonders zu vermerken sind noch diejenigen Fälle, wo Landarbeitern bei der Arbeit auf dem Felde Eisensplitter, die von der Hacke abgerissen waren, in das Auge geschleudert wurden. Das Material des Fremdkörpers war Eisen, Stahl und in einem Falle Feldstein. Zu vermerken ist, dass bei Schlossern und Schmieden, wie mehrfach von den Patienten angegeben wird, das Eisen- oder Stahlstückchen, das in's Auge eindrang, vorher gehämmert und dadurch erhitzt war. Hingegen waren die Eisensplitter, die von der Hacke absprangen, mit Erdtheilchen besetzt. Die Stahlsplitter waren bis $2^1/_2'''$ lang und $1'''$ breit. Die meisten Patienten traten, wegen der Besorgniss um das Augenlicht, alsbald nach der Verletzung in ärztliche Behandlung. Was zunächst in's Auge fällt, ist die Mydriasis, Röthung und Schwellung an der Eintrittsstelle des Fremdkörpers. Am häufigsten an der Cornea, seltener an der Sclera ist eine frische Wunde wahrnehmbar. Bisweilen ist in die Cornealwunde der hinter ihr liegende Theil der Iris vorgefallen. Es kommt dann zu einer Verzerrung der Pupille, welche in ihrer Form je nach der Stelle der Wunde auf der Cornea variirt. Bei der Durchleuchtung des Auges sieht man oft die Trübung der Linse. Nahezu ausnahmslos sind die Veränderungen im Glaskörper wahrnehmbar, entweder Blu-

	Natur des Fremdkörpers	Sitz	Grösse	Begleiterscheinungen	Sehfeld	Endgültige Sehschärfe	Dauer der Beobachtung
1	Eisensplitter	Glaskörper	$1 \times {}^1/_2$ Pa.-D.	—	geringes Scotome	—	—
2	-	Chorioidea	$1 \times {}^1/_2$ -	Traumat. Mydriasis	gut	—	—
3	-	-	$2\,{}^1/_2''' \times 1'''$	-	defect	$^1/_8$	—
4	Stein	Sclera nahe Sehnerven	—	Glaskörper-Blutung	mässig	—	—
5	Eisen	Retina u. Glaskörper	—	Staar-Linsen-extraction	Scotome	—	—
6	Metall	Retina (nicht eingekaps.)	—	—	-	$^3/_{200}$	—
7	Eisen	Ende im Glaskörper	—	Linsentrübung	-	$1\,{}^1/_2$ auf 7''	—
8	Eisensplitter	Sclera	Stecknadelkopf	—	-	$^{20}/_{90}$	2 Jahre
9	Kupfer	Sclera nahe Macula lutea	—	Glaskörpertrübung	grosses Scotome	$^5/_{18}$	3 Monate
10	Stahl	Retina	—	—	Scotome	—	—
11	-	Retina nahe Papille	—	Chorioiditis	-	$^2/_5$	—
12	Eisen	Retina u. Glaskörper	—	—	—	$^{15}/_{200}$	10 Wochen
13	Stahl	—	—	—	Scotome	—	—
14	?	Retina nahe Papille	$^1/_2$ Pa.-D.	Cataract	—	$^1/_5$	einige Monate
15	Eisen	frei auf Retina	$1\,{}^1/_4$ -	—	Scotome	$^{12}/_{200}$	9 Monate
16	-	Retina	—	—	—	—	—
17	Stahl	Glaskörper	$1\,{}^1/_2 \times 1$ Pa.-D.	—	Scotome	$^6/_{12}$	einige Monate
18	-	Retina	—	—	-	$^6/_9$	7 Jahre

tungen wie im Schweigger'schen Falle oder Trübungen und Flockenbildungen. Die Untersuchung mit dem Augenspiegel ist bisweilen, was die Auffindung des Fremdkörpers angeht, resultatlos wegen der Blutungen und Trübungen des Glaskörpers. In manchen Fällen aber tritt der Fremdkörper als eine mattglänzende Masse, die im Augenhintergrunde festsitzt, zumeist aber mit dem einen Ende in den Glaskörper hineinragt, dem Untersucher entgegen. Selten kommt es vor, dass, wie in dem Falle von Schweigger, die traumatischen Erscheinungen nahezu fehlen. Tritt der Patient, was selten vorkommt, erst nach einigen Tagen nach der Verletzung in Behandlung, so ist bei Irisvorfall der in die Cornea vorgefallene Iristheil bereits fest eingeheilt, die Corneawunde ist vernarbt, in der Linse sind Trübungen sichtbar, ebenso im Glaskörper. Im Augenhintergrunde sind in der Umgebung des Fremdkörpers Ecchymosen wahrnehmbar, auf dem Fremdkörper selbst sieht man, soweit er in den Glaskörper vorspringt, feine Gewebsbildungen aufgelagert, welche den eigenthümlichen Metallglanz des Fremdkörpers verdecken.

Bei der Gesammtuntersuchung des Auges tritt, wenn man die Veränderungen in den einzelnen Theilen (Cornea oder Sclera, Iris, Linse, Glaskörper) zusammenhält, der Weg, den der Fremdkörper bei seinem Vordringen durch das Auge bis zum Augenhintergrund genommen hat, deutlich zu Tage. Bei der perimetrischen Untersuchung stellt sich in vielen Fällen ein dem Sitz des Fremdkörpers entsprechender Defect des Sehfeldes heraus.

Diagnose. In vielen Fällen ist der Fremdkörper bei der ophthalmoskopischen Untersuchung im Augenhintergrunde mit dem eigenthümlichen Metallglanz deutlich sichtbar, sodass die Diagnose durchaus sicher ist. Bisweilen bedarf es zur sicheren Constatirung des Fremdkörpers einer wiederholten Untersuchung. In einer zweiten Gruppe von Fällen, ist der Fremdkörper selbst im Augenhintergrunde nicht wahrzunehmen. Die Anordnung der Auflagerungen auf ihm aber, die ihn verdecken, zusammen mit den Veränderungen der Augenmedien und der Anamnese lassen die Diagnose mit Sicherheit stellen. Uebrig bleiben noch vereinzelte Fälle, wie der Schweigger'sche, in denen der Fremdkörper im

Augenhintergrunde nicht zu constatiren ist, wo aber die anamnestischen Angaben des Patienten und die Erscheinungen in Cornea, Linse und Glaskörper das Eindringen eines Fremdkörpers ausser Frage stellen.

Aetiologie. In schroffem Gegensatze zu dem reizlosen Verlaufe bei Eindringen von Fremdkörpern in den Augenhintergrund, wie er in den oben mitgetheilten Fällen beobachtet wurde, stehen die stürmischen und deletären Erscheinungen, die oft nach Fremdkörper-Verletzung auftreten. Es kommt zu Iridochorioideitis und Panophthalmie. Nicht nur, dass das verletzte Auge eingebüsst wird, es besteht ausserdem noch die schwere Gefahr der sympathischen Erkrankung des anderen gesunden Auges.

Der Gegensatz im Verlauf und in den Endergebnissen der beiden bezeichneten Gruppen von Fremdkörper-Verletzungen gab, seit man diese kennt, Veranlassung zu klinischen experimentellen Forschungen nach dem Grunde dieser auffälligen Verschiedenheit. Es ist leicht verständlich, dass die Erklärungsversuche, die man machte, von den jeweiligen in der Medicin herrschenden Anschauungen von Wesen und Ursachen der Entzündung und Eiterung abhingen. Das Wesentliche des Unterschiedes der beiden Gruppen liegt darin, dass es das eine Mal überhaupt nicht oder nur in geringem Maasse zu entzündlichen Erscheinungen kommt, die wiederum zurückgehen, dass das andere Mal aber eben diese Erscheinungen zu schwerer Eiterung führen. In früherer Zeit führte man die Entzündung und Eiterung in den Geweben auf mechanische und chemische Reize zurück. Ueberhaupt bestand die Anschauung, dass alle Gewebe bei Verletzung mit Entzündung reagiren müssten.

Nach diesen Theorien war man, was die hier in Rede stehenden Fälle betrifft, bestrebt, das Fortbleiben von stärkerer Entzündung und von Eiterung auf mechanische und chemische Bedingungen zurückzuführen. An erster Stelle wurde die Grösse der Verletzung in Betracht gezogen. Hierzu lag wohl eine Berechtigung vor. Weiss man doch, dass bei Verletzung von Gliedmaassen und Organen deren Erhaltung sehr wesentlich davon abhängig ist, in welchem Maasse die Gewebsmassen des Organs oder Körpertheils erhalten geblieben sind. Ist

die Zerstörung z. B. an einem Unterschenkel sehr umfangreich, so kann auf eine Erhaltung des Gliedes nicht mehr gerechnet werden und man muss zu dessen Abtragung schreiten. Ebenso kann bei umfangreicher Verletzung des Auges durch Fremdkörper bisweilen im Voraus mit Sicherheit erklärt werden, dass eine Erhaltung des Organs unmöglich sein wird. Weiterhin wurde die Grösse des Fremdkörpers in Rechnung gestellt. Es wurde behauptet, dass nur dann, wenn ein Fremdkörper in seinen Längen- und Breitendimensionen ganz bestimmte Grenzen nicht überschreitet, die Verletzung reizlos ablaufe. Zum grössten Theil fällt diese Bedingung mit der vorher angegebenen zusammen. Denn sobald der Fremdkörper etwas grösser ist, fallen auch die Zerstörungen, die er auf seinem Wege durch das Auge anrichtet, so beträchtlich aus, dass eine Erhaltung des Organs ausgeschlossen ist. Ausserdem ist noch in Erwägung gezogen worden, ob nicht ein besonderer Umstand noch die Entzündung hervorzurufen vermag, nämlich das Flottiren des Fremdkörpers. Denn es kommt vor, dass der Fremdkörper, von der hinteren Augenwand abgeprallt, in den Glaskörper zu liegen kommt, hierin eine Zeit lang herumschwimmt und sich dann zu Boden senkt. Dieses Flottiren soll den Glaskörper in dem Maasse reizen, dass Entzündung auftritt. Schliesslich wird noch angenommen, dass die chemischen Veränderungen, welche der metallische Fremdkörper an seiner Oberfläche erfährt, Entzündung erregend wirke.

Ein Bild der Vorstellungen, die früher über die Ursachen, aus denen der reizlose Verlauf erklärt wurde, galten, bietet eine Arbeit von Knapp aus dem Jahre 1883 dar.

Er kommt nach seinem Material zu den folgenden Ergebnissen:

1) Die Grösse des fremden Körpers überstieg, einen einzigen Fall ausgenommen, nicht 2 mm im grössten Durchmesser. In v. Gräfe's erstem und zweitem Fall war der Körper ungefähr so lang wie der Durchmesser der Papille und kaum halb so breit. In Jacobson's Fall war die Cornealnarbe $1^1/_2$ Stunden nach der Verletzung 1 mm lang, die ophthalmoskopischen Dimensionen sind nicht berichtet — „ein kleiner schwarzer Körper

wurde gesehen". In Jacobi's Fall betrug die Dicke 0,75 mm, die Länge konnte nicht bestimmt werden, da es unmöglich zu erkennen war, wie tief der Körper in die Membran eingedrungen war. In Hirschberg's erstem Fall war die Cornealnarbe 3 Tage nach der Verletzung 1 mm lang, der Körper ophthalmoskopisch bestimmt gegen 2 mm lang, in Hirschberg's zweitem Fall war er 2 mm lang und 1,5 mm breit. In Strawbridge's Fall hatte er die Grösse eines Stecknadelkopfes. In Snell's Fall war er gegen 1,25 mm lang und 0,75 mm breit. In Hirschberg's drittem Fall war er gegen 1 mm lang und 1 mm breit. Der Fremdkörper in v. Gräfe's drittem Fall war ausnahmsweise gross, wenigstens $2^1/_2$ mm lang und 1 mm breit. Er rief eine unregelmässige Cornealnarbe von 1 mm in der Länge hervor und musste die Hornhaut in der Richtung ihres längsten Durchmessers durchbohrt haben.

2) Die Substanz des fremden Körpers war in allen Fällen Eisen oder Stahl ausser in dem von Jacobson, in welchem ein Müller, während er den Mühlstein schärfte, sein Auge mit einem abspringenden Stück Stein verletzte und dem von Brière, in welchem der Körper aus Kupfer bestand.

3) Die vom Fremdkörper durchlöcherten Theile waren in der Mehrzahl der Fälle die Hornhaut, Iris, Linse, in einigen die Sclerotica, das Corpus ciliare und die Chorioidea. Die Glaskörper natürlich in allen.

4) Die durch das Trauma hervorgerufene Reaction dieser Theile war eine schnelle Vernarbung der Corneal- und Scleralwunden, Perforation und Vernarbung mit oder ohne vorübergehende Entzündung in der Iris, stationäre oder progressive Trübung in der Linse, welche die nachfolgende Extraction der Cataracte nothwendig machte, diffuse und bewegliche Trübungen im Glaskörper, die in den meisten Fällen sich aufhellten, aber in einigen theilweise permanent blieben.

5) Die Läsionen im Fundus waren umschriebene Zerreissungen der Retina und Chorioidea und Hämorrhagien, aber keine Retina-Ablösungen. In einem Falle war die Retina intact und der Fremdkörper adhärirte ihrer inneren Oberfläche.

6) Die Reactionen in den Membranen des Fundus bestanden in umschriebener Verdickung der Retina, um-

schriebener unregelmässiger Pigmentation und oberflächlicher Atrophie der Chorioidea. In einem Falle (Jacobson) ist Hypertrophie des Chorioidealpigments erwähnt, aber nach dem schwarzen Aussehen des Fremdkörpers in unserem und anderen Fällen zu urtheilen, ist dies nicht ausser Zweifel. In allen Fällen war vorübergehende, mehr oder weniger schwere Ophthalmitis vorhanden.

7) Der fremde Körper lag in einem Falle (Snell) auf oder in der inneren Schicht der Retina, in der Mehrzahl der Fälle durchdrang er die Retina in ihrer ganzen Dicke, in einigen die Retina und Chorioidea; in einem sass er in der Sclerotina.

8) In den meisten Fällen ragte das eine Ende des Fremdkörpers 1 mm oder weniger in den Glaskörper hinein, in einigen reichte er nur bis zur Oberfläche der Retina. Er war entweder vollkommen frei oder unvollkommen mit zarten Bindegewebsfäden überzogen, oder der Fremdkörper war ganz eingekapselt (Jacobi, Brière).

9) Der Retinarand des fremden Körpers war von Bindegewebe umgeben, welches in einzelnen Fällen (z. B. Snell) sehr spärlich vorhanden war, in anderen (z. B. Hirschberg und unserem (Knapp)) einen hellweissen sehnenartigen Ring von charakteristischem Aussehen bildet. Dieser Ring und die spärlich von ihm ausgehenden Fäden scheinen die Hauptstütze des Fremdkörpers zu sein.

10) Die Functionsstörungen bestanden zuerst in Verdunkelungen des Sehfeldes und Sehschwäche, später in einem dauernden Scotom, welches zwar dem Sitz des Fremdkörpers entsprach, aber weit grösser war, als nach der ophthalmoskopisch bestimmten Grösse des Fremdkörpers oder der Läsion der Retina erwartet werden konnte, weil nicht nur die lichtempfindenden Elemente dieses Fleckes, sondern auch die durch denselben hindurchgehenden Nervenfasern, zerstört gewesen sein müssen. In einem Falle (Snell) konnte ein Defect im Sehfelde nicht gefunden werden, würde aber, wie Hirschberg bemerkt, entdeckt worden sein, wenn eine perimetrische Untersuchung vorgenommen wäre. Die centrale Sehschärfe war mehr oder weniger gut in allen Fällen, in einigen normal.

Seither haben sich die Anschauungen über das Wesen der Eiterung von Grund aus geändert. Herbeigeführt wurde diese Aenderung durch die Bacteriologie. R. Koch hatte durch seine grundlegende Untersuchung über die Wundinfectionskrankheiten den Beweis geliefert, dass die Eiterung unter natürlichen Verhältnissen von der Einwirkung von Bacterien bestimmter Art abhängig ist. Als Eitererreger kommen nach dem jetzigen Stande des Wissens hauptsächlich in Frage: Staphylococcus pyogenes aureus, Staphylococcus pyogenes albus, Staphylococcus pyogenes citreus. Allein Experimente von Scheuerlein und Anderen haben gezeigt, dass auch ohne das Zuthun von Bacterien durch chemische Mittel Eiterung hervorgerufen werden kann. Experimentirt wurde mit Terpentin, Oel, Liquor kali caustici, Cadaverine. Es kam bei der Einführung von diesen Körpern ebenso Eiterung zu Stande, wie bei derjenigen durch die Einführung von Bacterien. Es muss aber beachtet werden, dass unter natürlichen Verhältnissen die Erregung von Eiterung durch chemische Stoffe der bezeichneten Art nicht in Frage kommt. Ausnahmslos kommt die Eiterung durch die Einwanderung von Bacterien zu Stande. Die uns hier interessirende Frage hat von dem neuen bacteriologischen Gesichtspunkte aus zuerst Leber in Angriff genommen und zwar auf dem Wege des Thierexperimentes. Leber experimentirte mit aseptisch gemachten Metallstückchen verschiedener Art, mit Kupfer, Stahl, Eisen, Blei und ausserdem mit metallischem Quecksilber. Dabei ging er von der Anschauung aus, dass es einen Unterschied mache, in welchen Theil des Auges das Metall eingebracht wird. Er brachte die in Rede stehenden Metallstückchen

1. in die vordere Augenkammer,
2. in die Linse,
3. in den Glaskörper,
4. in die Bulbuswand in der Gegend des Ciliarkörpers ein.

Bei dem Eindringen in die Linse beachtete Leber besonders noch, ob dabei das Metallstückchen mit der Iris in Berührung kam oder nicht.

Er fand dabei wesentliche Unterschiede, je nach der Art des Metalles und dem Ort, wohin es eingebracht

war. Seine Erfahrung darüber hat er in den folgenden Thesen niedergelegt:

a) Aseptisch in die vordere Augenkammer gebrachte Kupferstückchen erregen zum Unterschiede von Stahl- und Eisenstückchen eitrige Entzündung, aber nur, wenn sie mit der Iris in Berührung sind, nicht, wenn sie in der Linse stecken und frei in die vordere Kammer hervorragen.

b) Ist das Kupferstückchen frei im Glaskörper suspendirt, so bleibt eitrige Entzündung aus; bei Einführung in die Bulbuswand in der Ciliargegend kommt es zu einer auf die Umgebung beschränkte Eiterung,

c) Bleidrähte bewirken weder im Glaskörper noch in der vorderen Augenkammer eitrige Entzündungen, dagegen entsteht bei frei im Glaskörper suspendirten Glasstückchen dieselbe Form der Netzhautablösung wie bei dahin eingeführten Eisen- oder Kupferstückchen.

d) Metallisches Quecksilber, aseptisch eingeführt, bewirkt sowohl im Glaskörper als in der vorderen Kammer schwer eitrige Entzündung, die sich aber von der aseptisch entstandenen durch die mangelnde Weiterverbreitung auf den übrigen Theil des Auges unterscheidet.

Für unseren Gegenstand kommt von den Leber'schen Beobachtungen das Folgende in Frage:

1. dass Kupferstückchen, frei im Glaskörper suspendirt, keine Entzündung hervorrufen,

2. dass Bleidrähte ebendort gleichfalls keine eitrige Entzündung hervorrufen, dass aber Netzhautablösung erfolgt.

3. Zu Netzhautablösung kommt es auch bei der Einführung von Eisen- und Kupferstückchen in den Glaskörper.

Das wichtigste Ergebniss in den Leber'schen Versuchen besteht in dem Nachweis, dass aseptisch in den Glaskörpern von Thieren eingebrachte Metallstückchen keine eitrige Entzündung herbeiführen. Abweichend von dem experimentellen Befunde ist die klinische Beobachtung, dass es bei Thierexperimenten zu Netzhautablösung kam. Hingegen wird in den Krankengeschichten, die oben angegeben wurden, niemals von Netzhautablösung berichtet.

Einen anderen Weg hat Stanislawa Pablowska zur

Erforschung der Aetiologie der Entzündung des Auges nach Fremdkörperverletzung eingeschlagen. Dieselbe ging so vor, dass sie Bulbi, die wegen Panophthalmie nach Fremdkörperverletzung auf der Züricher Augenklinik enucleirt waren, auf ihren Gehalt an Bacterien und auf die Art dieser nach den üblichen bacteriologischen Methoden untersuchte. Es standen ihr 12 Bulbi zur Verfügung. In 6 Fällen handelte es sich um Splitter, die bei der Bearbeitung des Bodens von der Harke abgespritzt waren. In 2 Fällen waren die Splitter bei der Maurerarbeit vom Hammer abgesprengt. In zwei weiteren Fällen waren es Zündkapselstücke. Ein Auge war bei einer Pulverexplosion vernichtet worden. Der letzte Bulbus rührte von einem Schlosser her, der sich bei der Arbeit verletzt hatte. In 8 von den 12 Fällen gelang es, in den Augenschnitten den Fremdkörper zu Gesicht zu bekommen. In den übrigen konnte die Diagnose von Fremdkörperverletzung nach der Anamnese und dem klinischen Verlauf des Falles mit Sicherheit gestellt werden. Die Bulbi wurden zum Zwecke der Conservirung unmittelbar nach der Enucleation in absoluten Alkohol gebracht und in verschlossenen Gefässen in Alkohol aufgehoben. Die Schnitte wurden dann vermittelst Celloidin-Einbettung gewonnen.

Die Färbung der Schnitte geschah nach den folgenden Methoden:

1) Mit Haematoxylin und Eosin zum Zwecke einer Orientirung über den Zustand der Cornea, Iris, Retina und Chorioidea und die Exsudat-Verhältnisse der Vorderkammer und des Glaskörpers.

2) Zum Zweck des Nachweises der Mikroorganismen nach Grom:

a) Anilinwassergentiana 3 Minuten,
b) Abspülen in Wasser,
c) Jodkalium 3 Minuten,
d) Auswaschen mit 90% Alkohol,
e) Absoluten Alkohol,
f) Bergamotöl,
g) Xylol,
h) Canada-Balsam.

Nach Loeffler:

a) Kali mit Methylenblau-Lösung 10 Minuten,

b) Auswaschen in 5% Essigsäure enthaltendem Wasser,
c) Abspülen in reinem Wasser,
d) 96% Alkohol,
e) Bergamotöl,
f) Xylol,
g) Canada-Balsam.

Nach Myart:

a) Farbstoffgesättigtes Anilinwassergentiana 15 Minuten,
b) Abspülen in Wasser,
c) Jodjodkalium 7 Minuten,
d) Anilinöl bis zur totalen Entfärbung,
e) Aufhellung mit Anilinöl,
f) Xylol,
g) Canada-Balsam.

Pablowska fand in 8 von den 12 untersuchten Fällen Mikroorganismen. Es waren ausschliesslich Bacillen und zwar fanden sich in jedem einzelnen Falle nur Bacillen der nämlichen Art. Eine Mischinfection war nirgends wahrzunehmen. Die Bacillen lagen immer im Glaskörper, in welchem auch der Fremdkörper zu erkennen war. Hingegen liessen sich in anderen Theilen des Auges, etwa in der Vorkammer, der Iris, Retina oder Chorioidea, Bacterien trotz eifrigen Suchens nicht auffinden. Auch im Glaskörper sind die Bacillen zuweilen auf eine ganz kleine Strecke beschränkt, die fast immer mit der nächsten Umgebung des Fremdkörpers zusammen fällt. Nur ein einziger Fall wich davon ab. In diesem war auch die Linse von Bacillen durchsetzt. Gegenüber diesem Bacillenbefunde könnte der Einwand erhoben werden, dass die Bacillen in den Bulbi ein Accidentelles darstellen, welches mit der Erkrankung des Auges nichts zu schaffen hat. Mit Recht beseitigt Pablowska diesen Einwurf durch den Hinweis, dass bei der Aufbewahrung der Bulbi in Alkohol nachträglich eine Invasion von Bacillen nicht vor sich gehen konnte. Sie verficht vielmehr die Anschauung, dass die in dem erkrankten Bulbus vorgefundenen Bacillen von Bacterien herrühren, die bei dem Eindringen des Fremdkörpers in das Auge mit diesem in das Organ eingedrungen sind und sich hier beträchtlich schnell vermehrt haben.

Es sind im Wesentlichen zwei Formen von Bacillen, welche Pablowska bei ihrer Untersuchung gefunden hat:

1) Eine kleine schlanke Form ohne Neigung zur Fadenbildung.

2) Eine grosse lange Form. Beiden ist gemeinsam, dass sie sich nach Grom sehr schwer färben.

Vor Pablowska hat schon R. Koch gelegentlich darauf hingewiesen, dass bei Eiterungsprocessen am Auge z. B. bei Ulcerationen an der Hornhaut die Einwanderung von Bacillen die Ursache sind. Ihnen schliesst sich Sattler an, dem es gelang, zwei Bacillenarten rein zu züchten, die, in die Hornhaut geimpft, eitrige Infiltrationen und Hypopion hervorbringen.

Besonders betont Pablowska die Schwere der Veränderungen am Auge in denjenigen Fällen, wo die Fremdkörper in einem bei der Landarbeit von der Hacke abgesprungenen Eisentheilchen bestand.

Die Leber'schen Versuche im Verein mit den Untersuchungen von Pablowska geben einen Fingerzeig für die Entscheidung der Frage: Wann kommt es zur eitrigen Entzündung nach Eindringen eines Fremdkörpers in die hintere Augenwand und wann nicht? Ueberblickt man nämlich in den Krankengeschichten die Angaben über die näheren Umstände, unter denen die Verletzungen vorgekommen sind, so stösst man oft auf die Notiz, dass das Metallstückchen das den Schaden anrichtete, von einem durch heftiges Schlagen heissgemachten Gegenstande absprang (Hammer, Ambos). Es ist nun zu erwägen, dass durch die voraufgegangene Erhitzung Mikroorganismen, die an dem Stückchen festhafteten, abgeschwächt oder sogar ganz in ihrer Lebenskraft vernichtet wurden. In Betracht zu ziehen ist ferner, dass an manchen Handwerksgeräthen, ihrer Natur nach und nach dem Ort ihrer Aufbewahrung, schwerlich Bacterien, die Entzündung erregen könnten, anhaften werden. Zu berücksichtigen ist auch die Erfahrung, dass um eine Infection hervorzurufen, nicht blos das Vorhandensein von Bacterien überhaupt in Frage kommt, sondern dass auch die Menge der Bacterien von Wichtigkeit ist. Sind nur wenig Bacterien vorhanden, so kann die Reaction ausbleiben. Das Gewebe kann sich dieser geringfügigen Invasion erwehren. — Im scharfen Gegensatze ist eine

zweite Reihe von Fällen, nämlich die Gruppe derjenigen, wo die Augenverletzung durch ein von der Hacke bei der Landarbeit abgesprungenes Eisenstückchen hervorgerufen wurde. Von Wichtigkeit sind nach dieser Richtung hin die Untersuchungen von Pablowska, die festgestellt hat, dass gerade Verletzungen der letzteren Art zu schweren eitrigen Entzündungen Anlass geben. Erklärlich wird diese Wahrnehmung noch durch den folgenden Umstand.

Bei der Landarbeit bleiben an der Hacke meistens Erdtheilchen haften, die mit dem Eisensplitter in das Auge eindringen. Die oberen Bodenschichten aber sind, wie man aus den Untersuchungen Nicolaier's, Karl Fränkel's und Anderer weiss, sehr reich an Mikroorganismen. Insbesondere hat Nicolaier durch Impfung mit Gartenerde Tetanus hervorrufen können. Man muss annehmen, dass bei Eindringen von Spatentheilchen in's Auge zugleich Mikroorganismen ihren Eingang in das Sehorgan finden und zwar reichlich auch solche, die Entzündung bewirken. Es stehen danach einander gegenüber zwei Gruppen von Augenverletzungen, nämlich erstens solche, wo der Fremdkörper steril ist, zweitens solche, wo mit dem Fremdkörper eitererregende Mikroorganismen in grösserer Zahl eingeschleppt werden. Zwischen beiden Hauptabstufungen können noch Zwischenstufen liegen. Es können mit dem Fremdkörper eitererregende Bacterien in geringer Zahl eingeführt werden. In diesen Fällen kann es zu entzündlichen Erscheinungen kommen. Diese Erscheinungen aber werden binnen kürzerer Zeit allmählich schwinden; ein anderes Mal werden sie etwas stürmischer sein und länger andauern, wenn nämlich etwas mehr pathogene Bacterien im Augenhintergrund Platz gefunden haben. Aber auch in diesem Falle kann es zu einem Stillstande der Entzündung und Eiterung kommen.

Zu erwägen ist auch noch der Einwurf, ob nicht die metallischen Fremdkörper an sich ohne das Zuthun von Organismen Eiterung bewirken können.

Dass auch, wenn man die Mitwirkung von Bacterien ausschliesst, durch chemische Stoffe Eiterung künstlich hervorgerufen werden kann, ist bekannt.

Unter den chemischen Substanzen aber, von denen man bisher durch Experiment festgestellt hat, dass sie

eitererregend wirken, ist keine, welche bei den Fremdkörper-Verletzungen der in Rede stehenden Art eine Rolle spielte.

Positiv zu verwerthen sind hingegen die Ergebnisse, die Leber bei seinen Thierexperimenten erzielt hat. Er hat weder bei der Eindringung von Eisen, Stahl, noch von Kupfer eitrige Entzündung wahrgenommen. Man kann darnach in Abrede stellen, dass die Metalle an sich diejenigen Veränderungen herbeiführen, welche nach Augenverletzungen zum Untergang des Auges führen. Man wird vielmehr an erster Stelle und wohl ausschliesslich den genannten Process der eitrigen Augenentzündung nach Fremdkörper-Verletzung auf Bacterien zurückführen müssen. Dafür spricht auch, dass in den von Pablowska studirten Fällen bisweilen der ganze Augapfel von Bacterien durchsetzt war, so dass die Menge und die Anordnung der Bacterien in dem Sehorgan schon eine ausreichende Erklärung für den Untergang des Auges abgab.

Prognose. Eine Reihe von Fällen, in denen Fremdkörper im Augenhintergrunde festgekeilt wurden, sind jahrelang beobachtet worden. Der von Anfang an reizlose Zustand blieb unverändert. Bei der Untersuchung der näheren Umstände, unter denen die Verletzung ihrer Zeit vor sich ging, stellte sich dann heraus, dass die Fremdkörper stets kleine Metallstückchen waren, die vor ihrem Eindringen in das Auge erhitzt und dadurch steril gemacht wurden.

Diesen gegenüber stehen eine beträchtliche Reihe von Fällen anderer Art. Nach der Verletzung war eine acute Entzündung eingetreten, die dann schleichend verlief und erst nach längerer Dauer zum Stillstande kam, sodann war eine Zeit lang die vollkommene Reizlosigkeit bestehen geblieben, bis plötzlich ganz unerwartet von Neuem an dem Auge stürmische Erscheinungen auftraten, die nicht nur das verletzte Auge vernichteten, sondern auch das andere Auge der Gefahr der sympathischen Entzündung aussetzten. Bisweilen liegen zwischen der Verletzung und dem neuen Ausbruche nach Jahren zählende Zwischenräume. Man darf danach niemals mit Sicherheit darauf rechnen, dass der reizlose Zustand dauernd sein wird. Man muss vielmehr jederzeit darauf

gefasst sein, dass ein Wiederaufleben der Erkrankung stattfinden kann und die neue Entzündung trotz der langen Ruhepause den Untergang des Auges herbeiführt. Man wird in diesem Falle noch spät nach der ursprünglichen Verletzung zur Enucleation des Auges schreiten müssen. Ein lehrreiches Beispiel bildet ein von Strawbridge mitgetheilter Fall. Es handelte sich um das Eindringen eines Eisensplitters durch Cornea, Iris und Linse in die Sclerotica nahe der Papille. Nach einer schweren Iridochorioiditis blieb der Augapfel drei Jahre ruhig, als ein zweiter Anfall auftrat, der nur kurze Zeit dauerte und von einer vierjährigen Ruhepause gefolgt war. Auf einen dritten ähnlichen Anfall und dreijährige Ruhe folgte chronische Iridocyclitis, welche wegen der sympathischen Reizung des anderen Auges die Enucleation nothwendig machte. Der Splitter war fest in die Sclerotica eingebettet und das Innere des Augapfels mit den Producten der früheren entzündlichen Anfälle gefüllt.

Treten solche entzündliche Erscheinungen nachträglich in stürmischer Form auf, so wird man nicht zaudern, einen operativen Eingriff vorzunehmen. Hingegen aber ist die Sachlage eine andere, wenn nach erfolgter reizloser Einheilung des Fremdkörpers ein Patient in allzugrosser Besorgniss vom Arzt verlangt, dass er zur Operation schreite. Man muss in solchen Fällen dem Kranken bedeuten, dass durch eine Operation eine Besserung des Sehvermögens durchaus nicht zu erzielen sei, dass aber die Gefahr vorliegt, das noch vorhandene Sehvermögen gänzlich zu verlieren. Kommt es zu entzündlichen Erscheinungen, so ist hingegen ein operativer Angriff angezeigt. Vorzunehmen ist dieser Eingriff, wenn, wie in den meisten Fällen, es sich um Metallstückchen handelt, mit einem Magneten, wie zuerst v. Gräfe gezeigt hat. Es wird dabei in zweifacher Weise verfahren. Die Einen führen eine Nadel in der Richtung auf den Fremdkörper zu in das Auge ein, die Anderen legen den Fremdkörper nach Möglichkeit frei. Zur Erzeugung der elektrischen Kraft werden am besten Accumulatoren verwendet. Um den Sitz des Fremdkörpers zu bestimmen, ist, wenn man diesen mit dem Augenspiegel in dem Augenhintergrund nicht wahrnehmen kann, zu beachten:

1) die Flugrichtung,
2) die Blickrichtung, welche das Auge im Momente der Verletzung einnahm,
3) Ort und Form der Eintrittsstelle.

Nimmt man im Augenhintergrunde den Fremdkörper deutlich wahr, so kann man aus seiner Lage im Augenhintergrunde nach Formeln, die Grocunow aufgestellt hat, die Stelle bestimmen, an der man aussen am Bulbus mit dem Magnet einzugehen hat. Viele Operateure wenden bei Operationen die Chloroformnarkose an, Andere wieder gebrauchen nur das Cocain zur Erzeugung localer Anästhesie. Sie erachten letzteres Verfahren für vortheilhafter, als die Chloroform- oder Aethernarkose, weil dabei der Patient, gemäss dem Wunsche des Arztes, willkürlich die Blickrichtung ändern kann,

Prophylaxe. Die Gefahren, welche das Eindringen von Fremdkörpern in das Auge mit sich führt, legen es nahe, auf Maassregeln zu sinnen, welche die Gefahr beschränken oder ganz aufheben.

Es wurde deswegen für solche Betriebe, in welchen erfahrungsgemäss Augenverletzungen sich ereignen, bestimmt, dass die Arbeiter bei Verrichtungen gewisser Art Schutzbrillen zu tragen haben. Diese Schutzbrillen wurden in verschiedener Art construirt. Man verwendet als durchsichtiges Material entweder Glas oder Glimmer. Die Form der Gläser ist entweder plan oder gewölbt. Bisweilen benutzt man gefärbte Gläser; sehr oft werden die Gläser noch mit Drahtnetz ausgerüstet. Zur Fassung der Gläser wird Messing, Drahtnetz oder Leder benutzt. Eine umfangreiche Sammlung von Modellen von Schutzbrillen und von solchen Exemplaren, die bereits in Verwendung gewesen sind, befindet sich im hygienischen Museum der Universität Berlin.

In der Sammlung befinden sich getragene Schutzbrillen, die aus den Werkstätten der königlichen Eisenbahndirection in Berlin stammen. Sämmtliche Brillen zeigen die Spuren von Fremdkörpern, die dagegen angeprallt sind. Es handelt sich um Eisensplitter oder um glühende Schlackenspritzen. Sehr lehrreich ist, dass bei einem Theil der Brillen die Eisensplitter, die dagegen anprallten, nebenbei befestigt sind. Alle Brillen weisen mehr oder minder starke Verletzungen auf doch haben

die Träger bei allen Unfällen, die hier in Frage kommen, nicht den geringsten Schaden genommen. Sehr interessant ist eine blaue Planglasbrille aus dem Neunkircher Eisenwerke. Die Gläser derselben zeigen tiefe Corrosionen, die durch aufgespritzte glühende Schlacken entstanden sind. Jedoch war das Planglas dick und fest genug, um das Eindringen der Schlacke in das Auge zu verhindern.

Zum Schlusse meiner Arbeit betrachte ich es als eine angenehme Pflicht, Herrn Geh.-Rath Prof. Dr. Schweigger für die gütige Ueberlassung des Materials, sowie Herrn Dr. Silex, I. Assistenten an der Königlichen Augenklinik, für die freundliche Anregung zu dieser Arbeit meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Litteratur.

Schweigger's Lehrbuch der Augenheilkunde.
Gräfe-Sämisch, Handbuch der Augenheilkunde.
Eulenburg, Real-Encyclopädie der Augenheilkunde.
Gräfe, Archiv für Ophthalmologie.
Knapp-Schweigger, Archiv für Augenheilkunde.
Zehender, Monatsblätter für Augenheilkunde.
Fränkel, Grundriss der Bacterienkunde.
Flügge, Mikroorganismen.
Archiv für klinische Medicin über Eiterung.
Archiv für Chirurgie über Eiterung.

Thesen.

I.

Nur in seltenen Fällen werden fremde Körper im Augenhintergrunde ertragen, ohne Entzündung zu erregen.

II.

Bei der Eklampsie Kreissender ist die Einleitung der Chloroformnarkose jedem anderen Verfahren vorzuziehen.

III.

Die Wasserversorgung eines Ortes nach hygienischen Principien ist das beste Schutzmittel gegen Cholera.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Hugo Meesmann, evangelisch, wurde am 29. April 1866 in Westfalen als Sohn des Rentiers Fr. Meesmann geboren. Er besuchte in Giessen das Gymnasium. Im Jahre 1882 nach den Vereinigten Staaten verzogen, besuchte er in Jowa die Hochschule und studirte darauf Chemie und Pharmakologie. Nach bestandenem Examen widmete er sich dem Studium der Medicin, bezog die University of Oregon und approbirte im Jahre 1891 als praktischer Arzt. Im Jahre 1892 ging er nach Deutschland und besuchte die Universität in Berlin. Am 16. Juli 1893 bestand er das Tentamen medicum und am 28. Juli 1893 das Examen rigorosum.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Curse folgender Herren:

von Bardeleben, von Bergmann, du Bois-Reymond, Ehrlich, Gerhardt, Gusserow, Jolly, Leyden, Liebreich, Olshausen, Schweigger, Senator, Silex, R. Virchow, Waldeyer.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht der Verfasser an dieser Stelle seinen Dank aus.